



PROJEKTNA DOKUMENTACIJA

NAROČNIK:

ZUM urbanizem, planiranje, projektiranje d.o.o
GRAJSKA ULICA 7
2000 MARIBOR

OBJEKT:

ZEMLJIŠČA ALI DELI ZEMLJIŠČ S PARCELNIMI ŠT. 119/4, 119/6, 112/4, 112/3, 342/1 (del), 123/1, 120/1, 112/2, 18/2, 120/3, 342/9, 111, 30/5 (del), 30/1 (del), 30/2, 98/6, 98/2, 16, 120/4, 177/5, 342/6, 109, 98/5, 101, 104/2, 100, 105, 106, 99/2, 107, 99/1, 104/1 (del), 342/8 (del), 353 (del), 156/3 (del), 159 (del), 160/2, 341/3 (del), 160/1, 161/2, 141, 134, 138, 119/5 in 121/2, vse k.o. 807 – SP. MUTA (OBČINA MUTA)

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

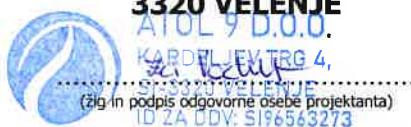
GEOLOŠKO POROČILO

ZA GRADNJO:

RAZVOJ IN POZIDAVA OBMOČJA NA MUTI (OPPN)

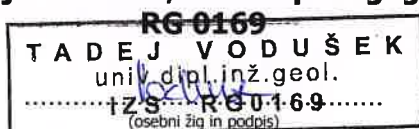
PROJEKTANT:

ATOL 9, INŽENIRING IN UPRAVLJANJE D.O.O.,
KARDELJEV TRG 4
3320 VELENJE



ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Tadej VODUŠEK, univ. dipl. ing. geol.



SODELAVEC:

Patrik VIDEČ, dipl. ing. geotehnol. in rud.

.....
(podpis)

ŠTEVILKA PROJEKTA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE PROJEKTA:
GG 097/2025-TV, Velenje, december 2025

VSEBINA

1. UVOD	2
2. OPIS OBRAVNAVANEGA OBMOČJA	3
3. GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI	5
4. HIDROGEOLOŠKE ZNAČILNOSTI	6
5. OCENA OGROŽENOSTI ZARADI ZEMELJSKIH PLAZOV	6
6. IZVEDBA IN REZULTATI GEOTEHNIČN PREISKAV	8
7. SMERNICE ZA TEHNIČNO IZVEDBO POSEGA	10
8. ZAKLJUČEK	14

KAZALO SLIK

Slika 1: Prikaz lokacije predvidenega posega (vir: podatki GURS, dostop 02.10.2025)	2
Slika 2: Naklon terena na območju obdelave (vir: lidarski podatki Slovenije, MNVP 2014)	3
Slika 3: Pogled na severno izravnavo in brežino med manjšima izravnavama v okviru severne izravnave (vir: lastni arhiv)	4
Slika 4: Pogled na južno izravnavo od severa proti jugu (vir: lastni arhiv)	4
Slika 5: Izsek iz geološke karte Slovenije v merilu 1:25 000 s prikazom lokacije (vir: Mioč, P., Žnidarčič, M. 1977: Osnovna geološka karta SFRJ, list Slovenj Gradec, podlist Radlje ob Dravi 1:25.000, Zvezni geološki zavod, Beograd.)	5
Slika 6: Izsek iz hidrogeološke karte Slovenije v merilu 1:250 000 (vir: GeoZS, dostop 15.11.2025)	6
Slika 8: Izsek iz opozorilne karte plazljivih območij NUV1 (vir: DRSV, dostop 02.10.2025)	7
Slika 8: Situacija predvidene izravnave območja (vir podlage: Strokovne podlage za OPPN v Občini Muta, ZUM urbanizem, planiranje, projektiranje d.o.o., 2025)	10

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Prikaz osnovnih podatkov izvedenih vrtin	8
Preglednica 2: Prikaz rezultatov sondažnih preiskav	8
Preglednica 3: Prikaz osnovnih geomehanskih karakteristik zemeljskih materialov, ki se pojavljajo na raziskanem območju	9

KAZALO PRILOG

- GP1:** Situacija območja, sond in geotehničnih prerezov
- GP2:** Geotehnična prereza območja
- P3:** Rezultati laboratorijskih raziskav

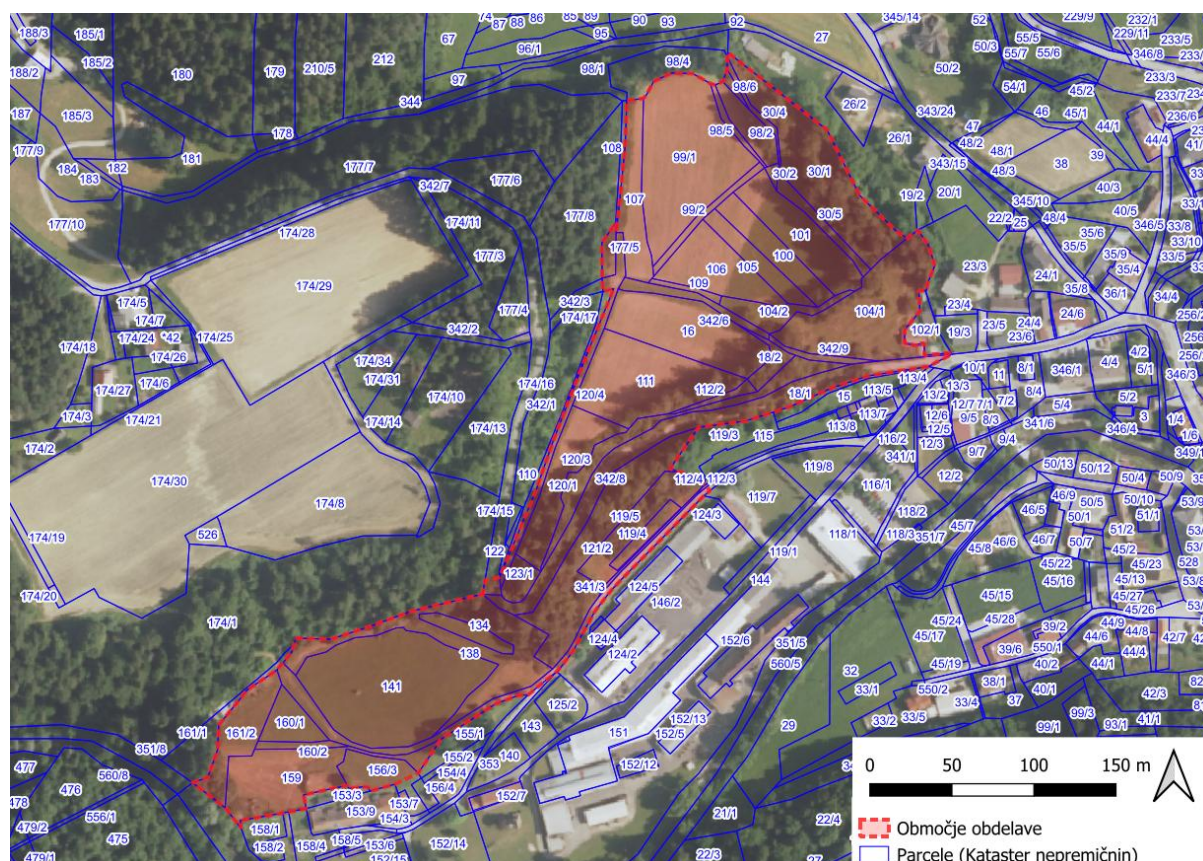
1. UVOD

Naročnik predmetnega geološkega poročila je družba ZUM urbanizem, planiranje, projektiranje d.o.o., Grajska 7, 2000 Maribor. Namen geološkega poročila je podati osnovne informacije ter predlog projektiranja in izvedbe temeljenja predvidenih objektov na obravnavnih zemljiščih. Poročilo služi kot strokovna podlaga za načrtovanje posega in za pridobitev soglasij pristojnih soglasodajalcev.

Namen geološkega poročila je podati naslednje informacije:

- podati geološko in hidrogeološko oceno obravnavanega območja,
- oceniti stabilnostne in erozijske razmere ter opredeliti tveganja,
- predlagati tehnične in omilitvene ukrepe za varno projektiranje in izvedbo objektov,
- zagotoviti strokovno podlago za pridobitev soglasij (npr. ARSO, ZVKDS idr.).

Predvideni poseg obsega razvoj in pozidavo trenutno zatravljenih površin na območju naselja Muta. Skupna velikost območja obdelave je 38.074 m². Lokacijo posega predstavljajo zemljišča ali deli zemljišč s parcelnih št. 119/4, 119/6, 112/4, 112/3, 342/1 (del), 123/1, 120/1, 112/2, 18/2, 120/3, 342/9, 111, 30/5 (del), 30/1 (del), 30/2, 98/6, 98/2, 16, 120/4, 177/5, 342/6, 109, 98/5, 101, 104/2, 100, 105, 106, 99/2, 107, 99/1, 104/1 (del), 342/8 (del), 353 (del), 156/3 (del), 159 (del), 160/2, 341/3 (del), 160/1, 161/2, 141, 134, 138, 119/5 in 121/2, vse k.o. (807) Sp. Muta, občina Muta.



Slika 1: Prikaz lokacije predvidenega posega (vir: podatki GURS, dostop 02.10.2025)

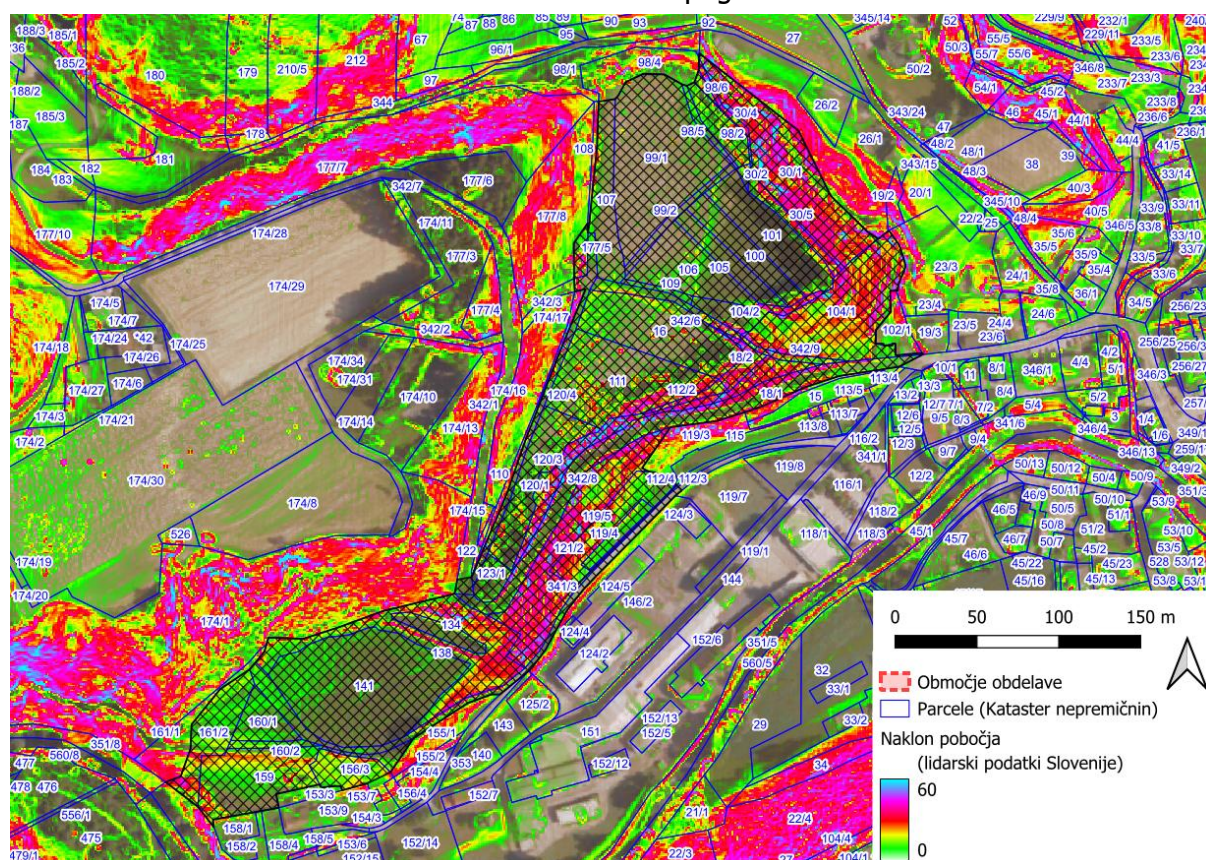
Območje posega trenutno predstavljajo agrarne, zatravljene in pogozdene površine. Pozidava območja bo pripomogla k razvoju in urbanizaciji naselja Muta.

2. OPIS OBRAVNAVANEGA OBMOČJA

Obravnavano območje se nahaja na skrajnem SZ robu naselja Muta, nad območjem obstoječe kovinarske industrije. Območje obsega zemljišča s parcelnimi št. 119/4, 119/6, 112/4, 112/3, 342/1 (del), 123/1, 120/1, 112/2, 18/2, 120/3, 342/9, 111, 30/5 (del), 30/1 (del), 30/2, 98/6, 98/2, 16, 120/4, 177/5, 342/6, 109, 98/5, 101, 104/2, 100, 105, 106, 99/2, 107, 99/1, 104/1 (del), 342/8 (del), 353 (del), 156/3 (del), 159 (del), 160/2, 341/3 (del), 160/1, 161/2, 141, 134, 138, 119/5 in 121/2, vse k.o. (807) Sp. Muta ter leži v občini Muta.

Morfološko lahko območje opišemo kot dve terasasti izravnavi, ki je na severozahodu in jugovzhodu izolirana z brežinami. Prav tako se med obema območjema nahaja 10 m visoka brežina s povprečnim naklonom 45° in največjim naklonom do 60° . Severozahodna brežina se vzpenja nad območje do naslednje terasaste izravnave izven območja. Sama brežina ni del območja obdelave in je v celoti pogozdena. Po jugovzhodnem robu se od območja spušča do cca. 30 m visoka brežina, ki meji na že pozidano območje okoli obstoječe kovinarske industrije. Zaradi tega sta za nadaljnji razvoj primerni le izravnavi na južnem in severnem delu območja. Trenutno sta obe območji v funkciji bodisi agrarnih, bodisi zatravljenih površin. Celotno območje meri cca. 4 ha.

Južna izravnava območja se nahaja med nadmorskima višinama cca. 339 mnnv in 353 mnnv in ima rahel naklon iz severa proti jugu in vzhodu. Severna izravnava je sestavljena iz dveh manjših izravnav in sicer manjše izravnave na skrajnem severnem delu območja na nadmorski višini 360 mnnv in izravnave na preostalih delih območja med nadmorskimi višinami 356 mnnv in 358 mnnv. Kot že omenjeno celotno območje omejujejo strme brežine s povprečnim naklonom 45° (slika 2) in največjim naklonom okoli 60° . Brežine so prisotne povsod okoli območja obdelave. Jugovzhodna brežina je del območja obravnave, medtem ko severozahodna brežina ni. Brežine so zaraščene oz. pogozdene.



Slika 2: Naklon terena na območju obdelave (vir: lidarski podatki Slovenije, MNVP 2014)

Območje obdelave se nahaja v naslednjih za poročilo relevantnih območjih omejitev:

1. Območje zelo majhne do velike možnosti pojavljanja plazov (NUV1 - DRSV).

Zato je pri posegu potrebno upoštevati vse pogoje pristojnih institucij (DRSV ter ZVKD) ter pridobiti ustrezno vodno soglasje (DRSV).



Slika 3: Pogled na severno izravnavo in brežino med manjšima izravnavama v okviru severne izravnave (vir: lastni arhiv)



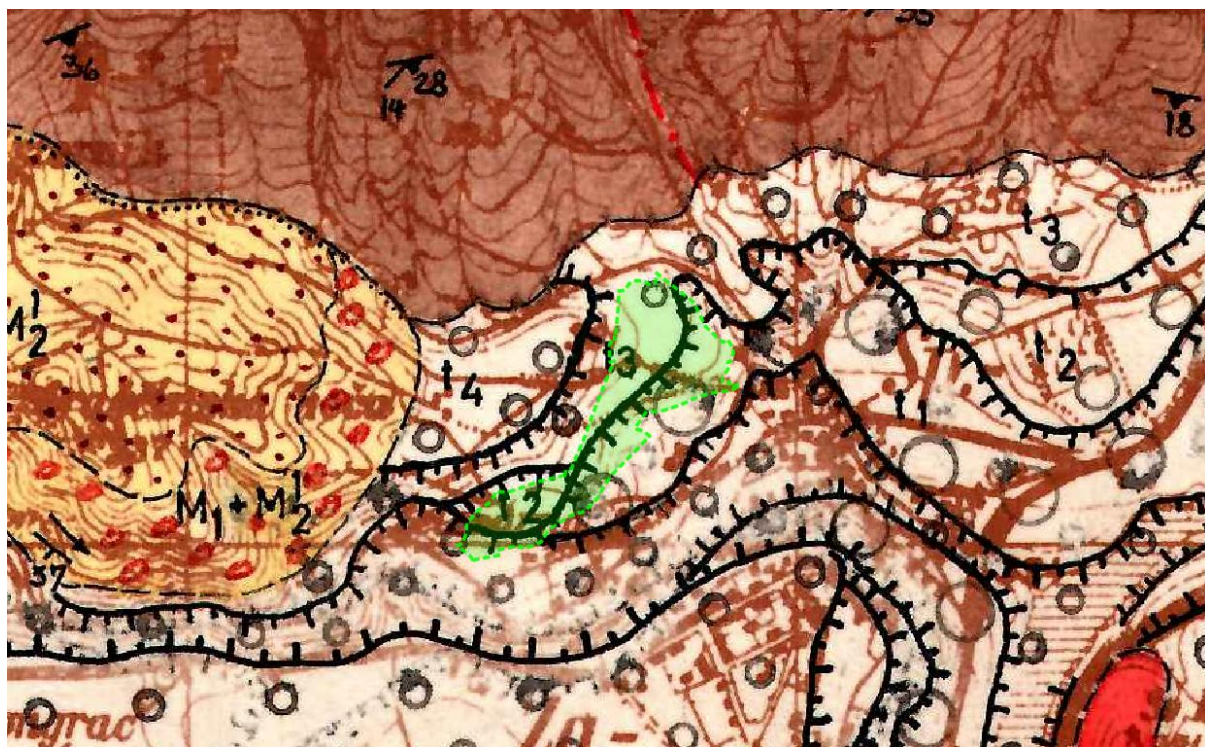
Slika 4: Pogled na južno izravnavo od severa proti jugu (vir: lastni arhiv)

3. GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI

Obravnavano območje je del sistema rečnih teras reke Drave. Glede na osnovno geološko karto območja v merilu 1:25 000 (OGK25 – slika 3) je razvidno, da pripada južna izravnava drugi rečni terasi, severna izravnava pa tretji Brežina proti jugu pa se spušča do prve rečne terase. Vse rečne terase stratigrafsko pripadajo obdobju würmske poledenitve in se prav tako ujemajo s posameznimi fazami würmske ledene dobe.

Stratigrafsko lahko območje opišemo kot kvartarni zasip dobro konsolidiranih sedimentov, ki jih v povprečju sestavljajo prodi (70%), peski (20%) in peščene gline (10%) nad kompaktno predkvartarno podlago. Nad prodi se načeloma pojavlja 1,0 m do 2,5 m debel sloj preperine in plodnih zemljin, ki jih sestavljajo predvsem rjavi glinasti melji, peščene gline ter močnejše prepereli prodi in peski.

Litostratigrafsko je sestava proda in peska raznolika, kar je posledica pestre geološke sestave vplivnega območja transporta geološkega materiala. Sedimentacija prodov je skozi geološko zgodovino potekala več ali manj zvezno, kar kaže vsesplošno odsotnost fine frakcije v prodih. Med njimi pa se pojavljajo vmesne plasti drobnega peska in peščenega melja, kar nakazuje na občasne a redke presledke sedimentacije prodov. Peščene prode lahko opišemo kot slabo zrnate z največjim presekom 40 cm in povprečnim med 4 in 10 cm. V tleh se lahko pojavljajo posamezne plasti in leče konglomeratov s kalcitnim vezivom, ki v geomehanskem smislu izboljšujejo globalno stabilnost območja.

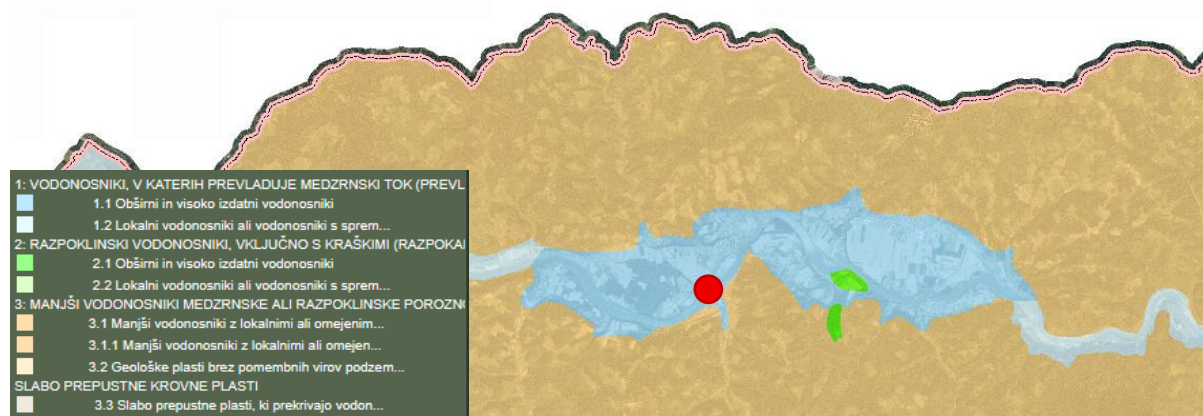


Slika 5: Izsek iz geološke karte Slovenije v merilu 1:25 000 s prikazom lokacije (vir: Mioč, P., Žnidarčič, M. 1977: Osnovna geološka karta SFRJ, list Slovenj Gradec, podlist Radlje ob Dravi 1:25.000, Zvezni geološki zavod, Beograd.)

4. HIDROGEOLOŠKE ZNAČILNOSTI

Lokacija spada v porečje Drave, ki predstavlja tudi najbližjo vodno površino. Na samem območju obravnave ni stalnih površinskih vodotokov, se pa v neposredni bližini na jugozahodnem robu nahaja potok Bistrica. Podzemna voda ima predvidoma predvideno smer toka proti JV. Celotna drenaža območja je speljana v bližje drenažne jarke. Sami peščeni prodi v tleh imajo zelo ugodne vodoprepustne karakteristike, kar pomeni, da se vsa voda iz območja hitro preceja v podzemno vodo kar pripomore k erozijski ter poplavni varnosti območja.

Glede na Hidrogeološko karto Slovenije v merilu 1:250.000 pripada območje tipu vodonosnika 1.1, kar pomeni, da medzrnske plasti tvorijo obširne vodonosnike z srednje do visoko izdatnimi viri podzemne vode. Območje pripada kvartarnemu vodonosniku širšega dravskega polja, ki v spodnjem delu meji na območju za vodno telo vodonosnikov Ruš, Vrbanskega platoja, Limbuške dobrave in Dravskega polja.



Slika 6: Izsek iz hidrogeološke karte Slovenije v merilu 1:250 000 (vir: GeoZS, dostop 15.11.2025)

5. OCENA OGROŽENOSTI ZARADI ZEMELJSKIH PLAZOV

Na območju Slovenije so **najpogostejši plitvi zemeljski plazovi** (0,5–2,0m), ki zajemajo predvsem preperino, medtem ko so globlji zdrsi redkejši. Po podatkih URSZR je verjetnost pojavljanja plazov največja v času intenzivnih ali dolgotrajnih padavin, še posebej v jesenskem in spomladanskem obdobju.

Za pojav plazov so ključni:

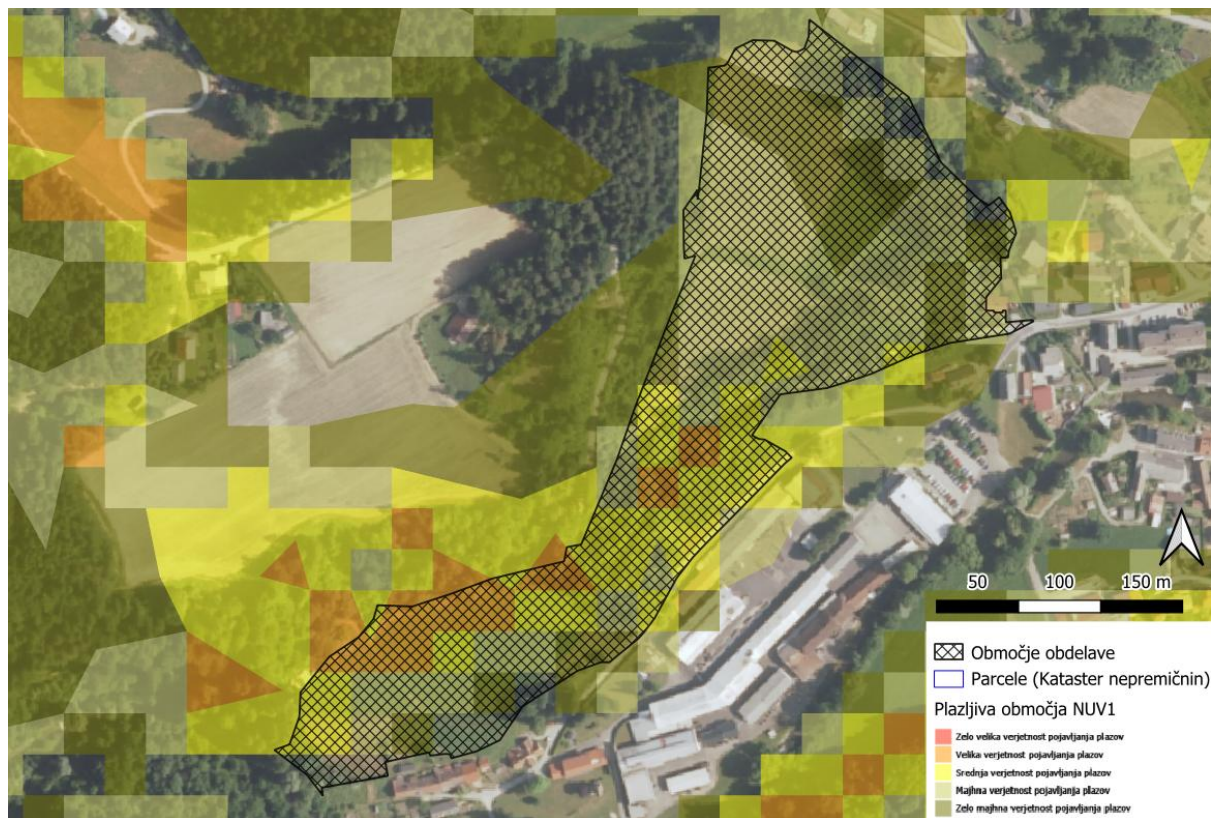
- **strmina pobočij,**
- **litološka sestava** (mehkejši laporji, glinavci, prepereli dolomiti),
- **vsebnost vode v tleh** (dolgotrajne padavine, dvig podtalnice),
- **vegetacijski pokrov** (gozd stabilizira pobočja, goloseki povečujejo nevarnost),
- **dodatne obremenitve** zaradi posegov v prostor (gradnja, odlaganje materiala).

Na podlagi **karte plazljivih območij NUV1** je obravnavano območje uvrščeno v kategorijo **zelo majhna do velika verjetnost pojavljanja plazov**. To pomeni, da je teren podvržen povečanim tveganjem za nastanek plitvih in srednje globokih zemeljskih plazov, predvsem ob **intenzivnih padavinah, daljšem zamakanju tal ali neustreznih posegih v prostor**.

Čeprav opozorilne karte plazovitosti (npr. NUV1) uvrščajo obravnavano območje v kategorijo manjše do povečane nevarnosti pojavljanja plazov, terenski pogoji kažejo na nižjo dejansko ogroženost. Pri opravljanju terenskega ogleda nismo opazili znakov premikov tal oz. plazenja.

Povečana nevarnost se nanaša predvsem na **brežino, ki obdajajo območje in so v lahko v strmejših naklonih (do 60 stopinj) in brežino med obema območjema ki je lahko visoka do 10 m in je v povprečnem naklonu 1:1**. Pri tem lahko **površinski sloj tal in preperine** ob močnejših padavinah lokalno popusti, kar se kaže kot manjši površinski zdrsi ali erozijski žlebiči. Ti procesi so omejeni in ne predstavljajo velikega tveganja za razvoj obsežnih plazov. Sama zaraščenost brežin dodatno prispeva k stabilizaciji terena in zmanjšuje nevarnost plazenja. Na tej osnovi ocenjujemo, da je **dejanska nevarnost nastanka plazov na mikrolokaciji majhna**, omejena predvsem na površinske pojave v zgornjem sloju tal.

Ob upoštevanju veljavnega Zakona o vodah (88. člen ZV-1 – prepovedani posegi na plazljivih območjih) na plazljivih območjih niso dovoljeni posegi, ki bi lahko sprožili gibanje terena ali poslabšali stabilnost pobočij. Zakon določa, da so takšni posegi prepovedani, razen če so izvedeni ob upoštevanju ustreznih zaščitnih ukrepov in na podlagi pridobljenega vodnega soglasja. Le-ti obsegajo zadrževanje voda s preprečno gradnjo (npr. terase, zadrževalniki, jezovi) ali druge posege, ki pospešujejo zamakanje tal, posege, ki povzročijo dodatno zamakanje tal ali dvig podtalnice, zemeljska dela, ki dodatno obremenjujejo teren ali zmanjšujejo podporo na podnožju (npr. obsežno odkopavanje, zasipavanje, gradnja težkih objektov brez stabilizacijskih ukrepov), ter krčenje ali obnovo gozda in grmovne vegetacije, ki lahko pospeši plazenje tal.



Slika 7: Izsek iz opozorilne karte plazljivih območij NUV1 (vir: DRSV, dostop 02.10.2025)

V okviru razvoja omenjenega območja obdelave so načrtovana zemeljska dela. Ta so predvidena za potrebe izgradnje predvidenih objektov in bodo izvedena na območju, ki se glede na opozorilne karte in geološke značilnosti lahko obravnava kot **plazljivo območje** (88. člen ZV-1). Zakon o vodah določa, da so na plazljivih območjih prepovedani posegi, ki bi lahko sprožili gibanje terena ali poslabšali stabilnost pobočij, razen če so izvedeni ob upoštevanju ustreznih zaščitnih ukrepov in ob pridobitvi vodnega soglasja.

Na takšnih območjih so med drugim prepovedani posegi, kot so zadrževanje voda s preprečno gradnjo (terasiranje, jezovi, zadrževalniki) ali drugi posegi, ki povzročajo dodatno zamakanje tal, posegi, ki povzročijo dvig podtalnice, obsežna zemeljska dela, ki povečujejo obremenitev pobočja ali zmanjšujejo podporo na podnožju, ter krčenje oziroma obnova gozda in grmovne vegetacije, ki zmanjšujejo stabilnost terena. Vsi načrtovani ukrepi bodo izvedeni tako, da se ti prepovedani posegi ne bodo pojavili, zemeljska dela bodo omejena in prilagojena značilnostim terena, površine pa bodo po zaključku ustrezno sanirane in ozelenjene.

6. IZVEDBA IN REZULTATI GEOTEHNIČN PREISKAV

Za določitev geomehanskih karakteristik tal na območju obdelave se je v okviru geotehničnih preiskav izvedlo naslednje:

- raziskovalne sondažne razkope z izvedbo meritev dinamičnega modula reakcije tal,
- geomehanske laboratorijske preiskave.

Dne 12.11.2025 smo na območju obdelave izvedli 4 raziskovalne strojne sondažne razkope z uporabo manjšega rovokopača. V dnu raziskovalnih sondaž smo izvedli meritve dinamičnega modula reakcije tal z uporabo krožne sonde s padajočo utežjo. V preglednici 1 so prikazani osnovni podatki o izvedenih sondažah, v preglednici 2 pa rezultati izvedenih sondaž.

Preglednica 1: Prikaz osnovnih podatkov izvedenih vrtin

Oznaka vrtine (sondažna, raziskovalna)	Globina (m)	E (D96/TM) koordinata	N (D96/TM) koordinata	Z koordinata (m n.v.)
SR-1	1,8	512437.67	163779.94	≈356
SR-2	1,6	512416.00	163755,80	≈355
SR-3	1,2	512384.43	163716,00	≈355
SR-4	1,8	512229,82	163568,18	≈348

Preglednica 2: Prikaz rezultatov sondažnih preiskav

Oznaka preiskave (sondažna)	Globina od terena (m)	Litološki opis	Meritev Evd (MPa)
SR-1	- 0,40	Humus	20,27
	- 1,00	Agrarna tla – humus, melj, pesek delci prod ...	
	- 2,00	Peščen prod	
SR-2	- 0,30	Humus	14,20
	- 0,90	Agrarna tla – humus, melj, pesek delci prod ...	
	- 1,60	Peščen prod	
SR-3	- 0,20	Humus	15,75
	- 1,20	Peščen prod	
SR-4	- 0,35	Humus	15,15
	- 0,90	Preperina – melj, pesek delci prod, glina ...	
	- 1,80	Peščen prod	

V sklopu terenskega ogleda in raziskav je ugotovljeno, da so tla na območju sestavljena iz dveh prevladujočih slojev: preperine oz. agrarnih tal ki jo sestavljajo melji, mestoma gline s peski in prodi (mestoma tudi z pomešano ostanki gradbenega materiala) ter peščenih dravskih prodov, ki predstavljajo ustrezna tla za temeljenje na območju obdelave.

V sondažnem razkopu SR-1 se je odvzelo vzorec, na katerem so bile v laboratoriju družbe GEOINŽENIRNG, Dimičeva 14, 1000 Ljubljana izvedene preiskave ugotavljanja zrnastostne sestave. Analiza je bila izvedena po sistemu SIST EN ISO 17892-4:2017. Z omenjenimi laboratorijskimi preiskavami je bilo ugotovljeno, da odvzet vzorec pripada GrW, dobro zrnatemurodu s kršjem in peskom, (GW). Prav tako je v okviru raziskave bil določen tudi koeficient VDP, kateri pa Hazenu znaša $2,1 \times 10^{-3}$ m/s oz. po USBR $6,1 \times 10^{-3}$ m/s.

Na podlagi opravljenih terenskih meritev in laboratorijskih preiskav podajamo naslednje geotehnične karakteristike prevladujočih slojev :

Preglednica 3: Prikaz ocenjenih in izmerjenih osnovnih geomehanskih karakteristik zemeljskih materialov, ki se pojavljajo na raziskanem območju

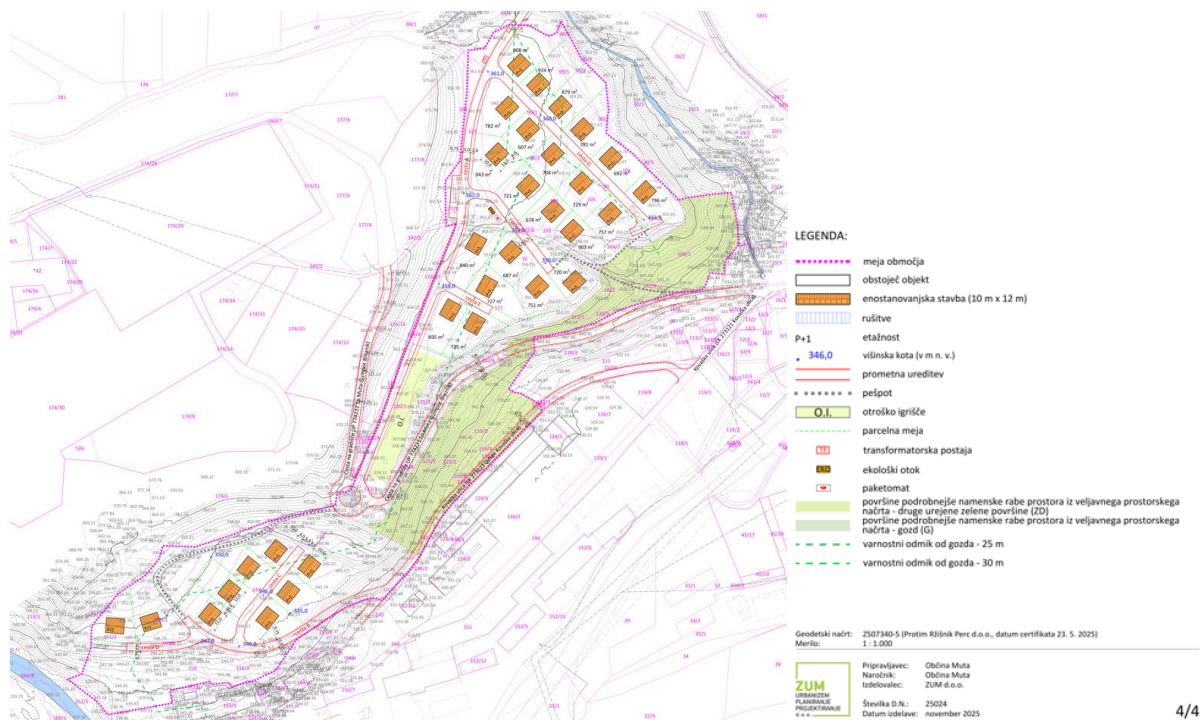
Karakteristični IG sloj	Prostorninska teža (kN/m ³)	Strižni kot (°)	Kohezija (kN/m ²)	Evd (MPa)	Elastični modul (MPa)	VDP (m/s)
Preperina in agrarna tla	18	25	1	/	/	
Peščeni prodi	20	33	0	15	50	$2,1 \times 10^{-3}$

Evd in VDP sta določena na podlagi laboratorijskih preiskav

V grafičnih prilogah prikazujemo karakteristične geološko-geomehanske prereze sondažnih razkopov. V prilogi pa so dodani rezultati opravljenih laboratorijskih preiskav vzorca iz sondažnega razkopa SR-1.

7. SMERNICE ZA TEHNIČNO IZVEDBO POSEGA

V okviru priprave strokovnih podlag razvoja območja je trenutno veljavna varianta, ki obsega izgradnjo 31 enostanovanjskih objektov (etažnosti P+1N) in sicer 9 na južni izravnavi in preostalih 22 na severni izravnavi, ureditev otroškega igrišča na južnem delu severne izravnave ter ureditev prometne in druge infrastrukture kot to prikazuje situacija na spodnji sliki 8.



Slika 8: Situacija predvidene izravnave območja (vir podlage: Strokovne podlage za OPPN v Občini Muta, ZUM urbanizem, planiranje, projektiranje d.o.o., 2025)

Glede na ugotovljeno sestavo tal, geomehanske lastnosti zemljin in previden poseg v tla predlagamo da se dela izvedejo na naslednji način:

TEMELJENJE OBJEKTOV

Glede na predlagan poseg ter ugotovljeno sestavo tal bo mogoče vse objekte temeljiti plitvo na bodisi pasovnih temeljih ali armirano betonski temeljni plošči. Predlagamo da se tehnične izvedba uredi v naslednjem vrstnem redu del:

1. Odstranitev plodne zemlje

- Zgornji sloj humusa (plodna prst) se predhodno odstrani in začasno deponira.
- Ta material se kasneje uporabi kot zaključni sloj (za zatravitev/ozelenitev).

2. Priprava planuma temeljnih tal in izboljšava temeljnih tal

- Z globino izkopa je potrebno zagotoviti, da bodo objekti temeljeni v sloju peščenih prodov
- Podlaga mora biti očiščena **ruše, korenin, organskih primesi, ostankov lesa in morebitnih odpadkov.**
- Zaradi geoloških zakonitosti sedimentacije aluvialnih nanosov, kot jih imamo na območju obdelave se lahko tudi globlje **pričakujejo leče in plasti glin oz.**

© Atol9 d.o.o.; Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

manj ugodnih materialov, ki niso primerni za uporabo kot temeljna tla. Takšne leče in plasti (predvidoma v manjših količinah) bo potrebno **nadomestiti z ustreznim materialom**. Ta je predvidoma lahko tudi prod lokalnega izvora z zelo majhno vsebnostjo fine frakcije ($\leq 5\%$).

- V tleh je mogoče pričakovati tudi **leče in tanjše plasti konglomeratov** s kalcitnim vezivom. V kolikor se bodo le ti pojavljali na planumu temeljnih tal bo potrebno izvesti poglobitev izkopa ter izvedbo **ustrezne tamponske blazine**. S tem se bo **preprečilo nastanek morebitnih diferencialnih posedkov**, ki lahko nastanejo zaradi različnih elastično - stisljivih lastnosti hribin (konglomerati) ter zemljin (peščeni prodi).

3. Uporaba ustreznega ločilnega geosintetika.

- Na ustrezno pripravljena temeljna tla je potrebno položiti ustrezen ločilni geosintetik.
- Omogoča enakomerno porazdelitev obremenitev nasipa na podlago ter zagotavlja dodatno natezno trdnost nasipa.
- Preprečuje mešanje raščene, heterogene zemljine z nasipnim materialom ter s tem podaljšuje življensko dobo nasipa.

Spodaj so **zahteve nosilnosti za vgrajene plasti** po priloženem dokumentu *TPSG – Zemeljska dela: Plitvo temeljenje in nasipi (modul II-2a)*:

Temeljna tla – minimalna nosilnost (dinamični modul podajnosti, E_{vd}): $E_{vd} \geq 10 \text{ MPa}$ za gline in melje; $E_{vd} \geq 25 \text{ MPa}$ za peske in prode; $E_{vd} \geq 40 \text{ MPa}$ za kamnit material.

Kontrola nosilnosti/plasti pri nasipih, zasipih, klinu in posteljici: Zahtevani so sprotni preskusi **gostote in vlažnosti**, E_{vd} , po potrebi tudi E_{v2} ; merilne frekvence so predpisane (npr. E_{vd} na $50 - 200 \text{ m}^3$; E_{v2} na $1000 - 4000 \text{ m}^3$, najmanj en zunanji preskus).

Mehanska odpornost materiala (laboratorijsko): Preizkušanci, pripravljeni po Proctorju pri optimalni vlažnosti, morajo dosegati vsaj **0,5 MPa** (zemljine) oziroma **2 MPa** (kamen/agregat); razmerje med »suhimi« in 24 h namočenimi vzorci (vremenska obstojnost) $\geq 0,7$.

Zgoščevanje do zahtevane gostote:

Vsaka vgrajena plast se zgošča do projektom predpisane gostote po **Proctorju** (SPP/MPP); material se vgrajuje pri **optimalni vlažnosti**.

Opomba glede zaključne humusne plasti:

Plodna zemljina (humus) ni nosilna; uporablja se le kot zaključni sloj za ozelenitev (ne šteje kot nosilna plast nasipa).

V primeru, da so pričakovani večji posedki ($> 5 \text{ cm}$), bo v projektu potrebno predvideti dodatne ukrepe za omejitev (diferencialnih) posedkov. V nadaljnjih fazah projekta bo potrebno izdelati ustrezen statičen preračun temeljenja z upoštevanjem usmeritev tega poročila.

V nadaljnjih fazah projekta bo potrebno za vsak posamezen objekt izdelati ustrezno geološko poročilo s katerim se bo ugotovilo ustrezno globino temeljenja, debelino zamenjave temeljnih tal ter morebitne druge omejitve oz. posebnosti posega v tla.

VAROVANJE IZKOPA GRADBENIH JAM

Glede na predvideno globino izkopa (za zagotavljanje ustreznega temeljenja objektov, cestišč in ostale infrastrukture) ter glede na karakteristike zemljin območja se lahko, če teren in okolica to dopušča, izkope izvede kot proste v začasno varnem naklonu 1:2.

Na območjih morebitnih globljih posegov v tla, npr. pri ureditvi obstoječih brežin, vkopih za potrebe izravnave terena ali izgradnje in ureditve povoznih površin bo potrebno zagotoviti ustrezno globalno in lokalno stabilnost območja teh posegov.

Potreba po izdelavi morebitnih trajnih stabilizacijskih ukrepov se preuči v naslednjih fazah projekta, kjer bo potrebno za vsak objekt izdelati ločeno geološko poročilo s pogoji izvedbe zemeljskih del.

ODVAJANJE PADAVINSKIH, DRENAŽNIH IN KOMUNALNIH ODPADNIH VODA

Glede na ugodne hidrogeološke lastnosti tal bo odvajanje padavinskih voda na obravnavanem območju mogoče izvesti s ponikanjem. Glede na velikost območja in predvideno gradbeno ureditev je mogoče ponikanje urediti na več načinov, in sicer z izgradnjo več ponikalnih polj ali z ureditvijo ločenih ponikalnih vodnjakov za posamezne objekte. Za ustrezno dimenzioniranje ponikalnih konstrukcij bo v nadaljnjih fazah projektiranja potrebno izvesti ločene hidrogeološke preiskave tal v obliki impulznih ponikalnih preskusov.

Na koti temeljenja objektov je potrebno izvesti ustrezni drenažni ukrep, ki preusmerja precejne in zaledne vode iz območja temeljenja ter preprečuje zamakanje temeljnih tal. Drenažni sistemi morajo biti zasnovani tako, da ne povzročajo dodatnega zamakanja tal ali povečanja obremenitve brežin in s tem ne poslabšujejo stabilnostnih razmer na območju.

Projektna rešitev odvajanja in čiščenja padavinskih in komunalnih odpadnih voda mora biti usklajena z Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 64/12, 64/14, 98/15, 44/22 – ZVO-2 in 75/22), z Uredbo o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (Uradni list RS, št. 98/15, 76/17, 81/19, 194/21 in 44/22 – ZVO-2) ter s Pravilnikom za projektiranje, tehnično izvedbo in uporabo javne kanalizacije (MUV, št. 12/16).

Odvajanje čistih padavinskih voda z utrjenih površin in strešin se uredi tako, da se v največji možni meri zmanjša hipni odtok padavinskih voda z urbanih površin. Padavinske vode s streh ter druge vode, ki niso onesnažene z okolju škodljivimi snovmi, se prioritetno vodijo v ponikalne konstrukcije, do katerih se jih spelje preko ustrezno dimenzioniranih zadrževalnih bazenov, ki omogočajo uravnavanje količine iztoka. Del teh vod se lahko zadrži in uporabi za zalivanje ali druge higiensko manj zahtevne namene (npr. splakovanje stranišč, zalivanje, pranje ipd.).

Padavinske vode s parkirnih, manipulativnih in drugih povoznih površin se vodijo preko ustrezno dimenzioniranih usedalnikov in standardiziranih lovilcev olj (SIST EN 858-2), iz katerih se nato speljejo v sistem meteornih voda s ponikanjem. Ponikovalnice morajo biti locirane izven vplivnih območij povoznih in manipulativnih površin. V podzemnih delih objektov ne sme biti talnih izpustov; v primeru njihove izvedbe je potrebno odvajanje zagotoviti preko ustrezno dimenzioniranih lovilcev olj s koalescentnimi filtri v padavinsko kanalizacijo.

Odvodnja padavinskih voda s cestišč se uredi razpršeno z zajemom v obcestne robnike in jaške, od koder se vode vodijo preko padavinske kanalizacije v ponikovalna polja. Projektna rešitev mora biti usklajena z Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (Uradni list RS, št. 47/05) ter z Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 64/12, 64/14, 98/15).

V sistem meteornih voda se speljejo tudi viški zbranih padavinskih vod z objektov, ki zaradi prostorskih ali tehničnih omejitev ne bodo mogli ponikniti na posameznih gradbenih parcelah. Posebno pozornost je potrebno nameniti zadostni oddaljenosti ponikalnih, drenažnih in zadrževalnih objektov od obstoječih brežin, saj lahko prekomerno zamakanje tal v njihovem zaledju povzroči poslabšanje globalne stabilnosti pobočij. Vse ponikalne konstrukcije morajo biti locirane izven vplivnih območij brežin ter projektirane tako, da ne prihaja do koncentriranega dotoka vode v območje strmejših naklonov ali območij potencialnih zdrsov. Položaj in kapaciteto teh objektov je potrebno preveriti v nadaljnjih fazah projektiranja na podlagi podrobnejših hidrogeoloških in geotehničnih preveritev.

Odvodnja padavinskih voda mora biti izvedena celovito skupaj s sistemom ponikanja meteornih voda. V nobenem primeru ne sme priti do zastajanja meteornih voda ali nenadzorovanih izpustov, ki bi bili posledica neustrezno dimenzioniranih ponikalnih ali drenažnih konstrukcij, saj bi to lahko povzročilo povečano zamakanje tal, erozijo ter bistveno poslabšanje globalne stabilnosti območja.

MONITORING

Pri vseh predvidenih zemeljskih delih je potrebno zagotoviti ustrezen monitoring, ki mora vsebovati:

1. Geotehnični nadzor

- spremljanje **priprave planuma temeljnih tal** (odstranitev humusa, izvedba izkopa, zamenjava temeljnih tal),
- kontrola **zrnavosti in kakovosti materiala** pred vgradnjo (brez organskih primesi, ustrezna granulacija).

2. Sprotni nadzor vgradnje

- preverjanje **debelin posameznih plasti** (max. 30 cm),
- spremljanje **načina razgrinjanja in zgoščevanja**,
- nadzor **optimalne vlažnosti** materiala.

3. Preskusi nosilnosti in zgoščenosti

- izvajanje meritev **Evd (dinamični modul podajnosti)**
- po potrebi preskusi **Ev₂** in **Proctor** (laboratorijsko ali terensko),
- kontrola nosilnosti po zahtevah dokumenta ($Evd \geq 10\text{--}40\text{ MPa}$, odvisno od materiala).

4. Okoljski nadzor

- spremljanje, da se uporabljajo le dovoljeni materiali (brez onesnaženih zemljin ali odpadkov),
- nadzor nad odvodnjavanjem, da ne pride do nenadzorovanega zamakanja.

5. Zaključni monitoring

- pregled izvedene humusne plasti (30–50 cm),
- pregled zatratitve in zasaditve,
- kontrola stabilnosti brežin in odvodnjavanja.

6. Poročanje

- vse meritve in ugotovitve se dokumentirajo v **gradbeni dnevnik** in končno poročilo (PID),
- poročilo služi kot dokaz, da so dela skladna s tehničnimi specifikacijami in zakonom.

8. ZAKLJUČEK

Obravnavano območje na skrajnem SZ robu naselja Muta je morfološko oblikovano v dve terasasti izravnavi (južno in severno), ki ju omejujejo strme, pretežno zaraščene brežine. Območje leži na rečnih terasah reke Drave, kjer pretežno nastopajo dobro konsolidirani peščeni prodi z manjšim deležem peskov in peščenih glin, nadkriti z 1,0–2,5 m debelo plastjo preperine in agrarnih tal.

Načrtovan razvoj območja, pozidava 31 enostanovanjskih objektov, otroškega igrišča in spremljajoče GJI, obsega zemljišča s parcelnimi št. 119/4, 119/6, 112/4, 112/3, 342/1 (del), 123/1, 120/1, 112/2, 18/2, 120/3, 342/9, 111, 30/5 (del), 30/1 (del), 30/2, 98/6, 98/2, 16, 120/4, 177/5, 342/6, 109, 98/5, 101, 104/2, 100, 105, 106, 99/2, 107, 99/1, 104/1 (del), 342/8 (del), 353 (del), 156/3 (del), 159 (del), 160/2, 341/3 (del), 160/1, 161/2, 141, 134, 138, 119/5 in 121/2, vse k.o. (807) Sp. Muta v občini Muta.

Na podlagi izvedenih geološko-geotehničnih raziskav se območje OPPN izkaže kot primerno za načrtovano pozidavo, saj nosilni peščeni prodi omogočajo zanesljivo plitvo temeljenje objektov. Zgornji sloji humusa in preperine niso nosilni in jih je treba odstraniti, lokalne glinaste ali konglomeratne leče pa je po potrebi zamenjati oziroma ustrezno sanirati. Stabilnost terena je na platojih ocenjena kot ugodna, pri posegih v brežine pa je nujna previdnost zaradi možnih lokalnih zdrsov in erozije.

V nadaljnjih **fazah projekta bo potrebno za vsak posamezen objekt izdelati podrobno geološko poročilo**, s katerim se bo določilo **ustrezno globino temeljenja, obseg in debelino zamenjave temeljnih tal ter morebitne druge omejitve in posebnosti posegov v tla**. Prav tako se bo v teh fazah preverila **potreba po morebitnih trajnih stabilizacijskih ukrepih ter natančneje opredelili pogoji izvedbe zemeljskih del**. Odvodnja padavinskih vod mora biti **zasnovana kot celovit sistem skupaj s ponikanjem meteornih vod**. V nobenem primeru **ne sme priti do zadrževanja ali nenadzorovanega odvajanja padavinskih vod**, saj bi neustrezno dimenzionirane ponikalne ali drenažne konstrukcije lahko povzročile povečano zamakanje tal, erozijo ali poslabšanje globalne stabilnosti območja. Posebej pomembno je, da se odvodnjavanje **ne usmerja proti brežinam in da se ponikalnice umestijo v varni razdalji od njih**.

Ob upoštevanju teh smernic, dodatnih raziskav in ustrezno projektiranih ukrepov so geotehnične razmere na območju primerne za varno gradnjo in nadaljnjo prostorsko načrtovanje v okviru OPPN.



GLOBINA:	2,00 m	VRSTA RAZKOPA:	Strojni
----------	--------	-------------------	---------

NIVO VODE:	/	DATUM IZVEDBE:	12.11.2025
------------	---	-------------------	------------

NAROČNIK:	ZUM urbanizem d.o.o.	KOTA TERENA:	≈356 m n.v.	OBDELAL:	Patrik VIDEČ dipl. ing. geotehnol. in rud.
				PREGLEDAL:	Tadej VODUŠEK, univ. dipl. inq. geol. (RG0169)

PROJEKT:	Razvoj in pozidava območja na Muti	E:	512437.67	MERILO:	1 : 25
----------	------------------------------------	----	-----------	---------	--------

ŠT. POROČILA	GG 097/25-TV	N:	163779.94	LIST:	1/2
--------------	--------------	----	-----------	-------	-----

	Globina (m)	LITOLOŠKI STOLPEC	USCS KLASIFIKACIJA	LITOLOŠKI OPIS	RQD	RAZPOKE	Evd (meritev s krožno ploščo)	ROČNI PENETROMETER	VZOREC	OPOMBE	NIVO VODE	
00.20	<div>0.40</div> <div>1.00</div> <div>2.00</div>		Hu	HUMUS IN PLODNA TLA								
00.40				UN								AGRARNA TLA: HUMUS, MELJ, PESEK IN DELI PRODA
00.60				GW			DOBRO GRADUIRAN PROD S KRŠJEM IN PESKOM					
00.80												
01.00												
01.20												
01.40												
01.60												
01.80												
02.00												
02.20												
02.40												
02.60												
02.80												
03.00												
03.20												
03.40												
03.60												
03.80												



ATOL 9, Inženiring in
upravljanje, d.o.o.
KARDELJEV TRG 4,
SI-3320 VELENJE

FOTOGRAFIJE SONDAŽNEGA RAZKOPA SR-1

GLOBINA:	2,00 m	VRSTA RAZKOPA:	Strojni
NIVO VODE:	/	DATUM IZVEDBE:	12.11.2025
NAROČNIK:	ZUM urbanizem d.o.o.	KOTA TERENA:	≈356 m n.v.
PROJEKT:	Razvoj in pozidava območja na Muti	OBDELAL:	Patrik VIDEČ dipl. ing. geotehnol. in rud.
ŠT. POROČILA	GG 097/25-TV	PREGLEDAL:	Tadej VODUŠEK, univ. dipl. ing. geol. (RG0169)
		MERILO:	1 : 25
		LIST:	1/2



PROFIL RAZKOPA



LOKACIJA RAZKOPA



GLOBINA:	1,60 m	VRSTA RAZKOPA:	Strojni
----------	--------	-------------------	---------

NIVO VODE:	/	DATUM IZVEDBE:	12.11.2025
------------	---	-------------------	------------

NAROČNIK:	ZUM urbanizem d.o.o.	KOTA TERENA:	≈355 m n.v.	OBDELAL:	Patric VIDEC dipl. ing. geotehnol. in grad.
				PREGLEDAL:	Tadej VODUŠEK, univ. dipl. ing. geol. (RG0169)

PROJEKT:	Razvoj in pozidava območja na Muti	E:	512416.00	MERILO:	1 : 25
----------	------------------------------------	----	-----------	---------	--------

ŠT. POROČILA	GG 097/25-TV	N:	163755,80	LIST:	1/2
--------------	--------------	----	-----------	-------	-----

[illegible]



ATOL 9, Inženiring in
upravljanje, d.o.o.
KARDELJEV TRG 4,
SI-3320 VELENJE

FOTOGRAFIJE SONDAŽNEGA RAZKOPA SR-2




GLOBINA:	1,60 m	VRSTA RAZKOPA:	Strojni
NIVO VODE:	/	DATUM IZVEDBE:	12.11.2025
NAROČNIK:	ZUM urbanizem d.o.o.	KOTA TERENA:	≈355 m n.v.
PROJEKT:	Razvoj in pozidava območja na Muti	OBDELAL:	Patrik VIDEČ dipl. ing. geotehnol. in rud.
ŠT. POROČILA	GG 097/25-TV	PREGLEDAL:	Tadej VODUŠEK, univ. dipl. ing. geol. (RG0169)
		MERILO:	1 : 25
		LIST:	1/2



PROFIL RAZKOPA



LOKACIJA RAZKOPA

<div><p>ATOL 9, Inženiring in upravljanje, d.o.o. KARDELJEV TRG 4, SI-3320 VELENJE</p></div>				GEOTEHNIČNI PROFIL				SR-3					
				SONDAŽNEGA RAZKOPA									
				GLOBINA:	1,20 m	VRSTA RAZKOPA:	Strojni						
				NIVO VODE:	/	DATUM IZVEDBE:	12.11.2025						
NAROČNIK:				ZUM urbanizem d.o.o.		KOTA TERENA:	≈355 m n.v.	OBDELAL:	Patrik VIDEČ dipl. ing. geotehnol. in rud.				
						PREGLEDAL:	Tadej VODUŠEK, univ. dipl. ing. geol. (RG0169)						
PROJEKT:				Razvoj in pozidava območja na Muti		E:	512384.43	MERILO:	1 : 25				
ŠT. POROČILA				GG 097/25-TV		N:	163716,00	LIST:	1/2				
	Globina (m)	LITOLOŠKI STOLPEC	USCS KLASIFIKACIJA	LITOLOŠKI OPIS			RQD	RAZPOKE	Evd (meritev s krožno ploščo)	ROČNI PENETROMETER	VZOREC	OPOMBE	NIVO VODE
00.20	0.20		Hu	HUMUS IN PLODNA TLA									
00.40			GW	DOBRO GRADUIRAN PROD S KRŠJEM IN PESKOM					15,75 MN/m²				
00.60													
00.80													
01.00													
01.20	1.20												
01.40													
01.60													
01.80													
02.00													
02.20													
02.40													
02.60													
02.80													
03.00													
03.20													
03.40													
03.60													
03.80													



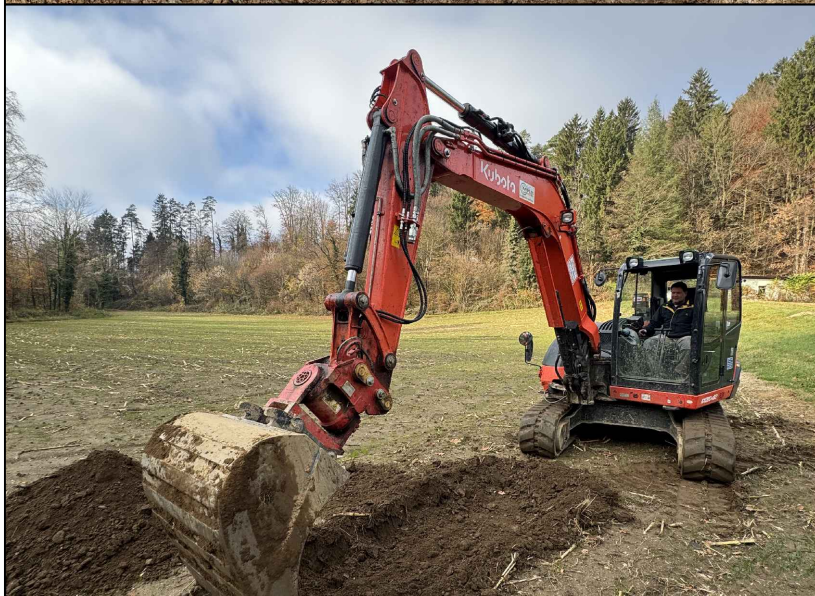
ATOL 9, Inženiring in
upravljanje, d.o.o.
KARDELJEV TRG 4,
SI-3320 VELENJE

GEOTEHNIČNI PROFIL SONDAŽNEGA RAZKOPA SR-3



NAROČNIK:	ZUM urbanizem d.o.o.	GLOBINA:	1,20 m	VRSTA RAZKOPA:	Strojni
		NIVO VODE:	/	DATUM IZVEDBE:	12.11.2025
PROJEKT:	Razvoj in pozidava območja na Muti	KOTA TERENA:	≈355 m n.v.	OBDELAL:	Patrik VIDEČ dipl. ing. geotehnol. in rud.
		E:	512384.43	PREGLEDAL:	Tadej VODUŠEK, univ. dipl. ing. geol. (RG0169)
ŠT. POROČILA	GG 097/25-TV	N:	163716,00	MERILO:	1 : 25
				LIST:	1/2




















PROFIL RAZKOPA



LOKACIJA RAZKOPA

<div><p>ATOL 9, Inženiring in upravljanje, d.o.o. KARDELJEV TRG 4, SI-3320 VELENJE</p></div>				GEOTEHNIČNI PROFIL SONDAŽNEGA RAZKOPA				SR-4							
								GLOBINA:		1,80 m		VRSTA RAZKOPA:		Strojni	
								NIVO VODE:		/		DATUM IZVEDBE:		12.11.2025	
NAROČNIK:				ZUM urbanizem d.o.o.				KOTA TERENA:		≈348 m n.v.		OBDELAL:		Patrik VIDEČ dipl. ing. geotehnol. in rud.	
PROJEKT:				Razvoj in pozidava območja na Muti				E:		512229,82		MERILO:		1 : 25	
ŠT. POROČILA				GG 097/25-TV				N:		163568,18		LIST:		1/2	
	Globina (m)	LITOLOŠKI STOLPEC	USCS KLASIFIKACIJA	LITOLOŠKI OPIS				RQD	RAZPOKE	Evđ (meritev s krožno ploščo)	ROČNI PENETROMETER	VZOREC	OPOMBE	NIVO VODE	
00.20			Hu	HUMUS IN PLODNA TLA											
00.35			UN	PREPERINA:											
00.40				MELJ, PESEK, DROBCI PREPERELEGA PRODA IN PROD											
00.60															
00.80				GW	DOBRO GRADUIRAN PROD S KRŠJEM IN PESKOM										
01.00															
01.20															
01.40															
01.60															
01.80															
02.00															
02.20															
02.40															
02.60															
02.80															
03.00															
03.20															
03.40															
03.60															
03.80															

<div><p>ATOL 9, Inženiring in upravljanje, d.o.o. KARDELJEV TRG 4, SI-3320 VELENJE</p></div>						GEOTEHNIČNI PROFIL				SR-4				
						SONDAŽNEGA RAZKOPA								
				GLOBINA:		1,80 m		VRSTA RAZKOPA:		Strojni				
				NIVO VODE:		/		DATUM IZVEDBE:		12.11.2025				
NAROČNIK:				ZUM urbanizem d.o.o.		KOTA TERENA:		≈348 m n.v.		OBDELAL: Patrik VIDEČ dipl. ing. geotehnol. in rud.				
						PREGLEDAL:		Tadej VODUŠEK, univ. dipl. ing. geol. (RG0169)						
PROJEKT:				Razvoj in pozidava območja na Muti		E:		512229,82		MERILO: 1 : 25				
ŠT. POROČILA				GG 097/25-TV		N:		163568,18		LIST: 1/2				
	Globina (m)	LITOLOŠKI STOLPEC	USCS KLASIFIKACIJA	LITOLOŠKI OPIS				RQD	RAZPOKE	Evđ (meritev s krožno ploščo)	ROČNI PENETROMETER	VZOREC	OPOMBE	NIVO VODE
00.20			Hu	HUMUS IN PLODNA TLA										
00.35			UN	PREPERINA:										
00.40				MELJ, PESEK, DROBCI PREPERELEGA PRODA IN PROD										
00.60			GW	DOBRO GRADUIRAN PROD S KRŠJEM IN PESKOM						15,15 MN/m ²				
00.80														
1.00														
01.00														
01.20														
01.40														
01.60														
01.80														
1.80														
02.00														
02.20														
02.40														
02.60														
02.80														
03.00														
03.20														
03.40														
03.60														
03.80														

Naročnik: **ATOL-9**

Lokacija: **Muta**

Objekt:

Program preiskav: **258-25**

Delovni nalog: **83131**

Vzorec				Klasifikacija	PREGLEDNICA REZULTATOV PREISKAV GEOTEHNIČNIH PARAMETROV ZEMLJIN																									
ID vzorca	Oznaka sonde	Datum odvzema	Globina	opis zemljine / hribine	Vlazihost	Gostota		Gostota zrnja	Lezne meje				Zrnavost						Trdnost zemljine				Defornabilnost zemljine						VDP	
						Naravnja	Suha		Plast	Židk	Indeks plast	Indeks kons.	koef. enakom.	koef. ukiv.	gramoz	pesek	mej. glina	VDP Hazen	VDP USBR	Enoosna		Nedren. stična	Direktni stisn	Obremenitve stopnje σ				ind. stisljivosti	ind. razbreme.	sprem. h.p. (povpr.)
			od	-		do	w _p		w _L	I _p	I _c	C _u	C _c	> 2	< 2, > 0.063	k		žepni.	lab.	Fail cone	j '									

